

BOX PATENT APPLICATION
Attorney Docket No. 24462

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Yoshichi OTAKE
Fumio NIDAIRA
Hideki TENGEIJI
Shouji SAKAMOTO

Serial No. NOT YET ASSIGNED

Filed: December 19, 2000

For: **IMAGE PICKUP DEVICE**

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

BOX PATENT APPLICATION

Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In the matter of the above-captioned application, notice is hereby given that the Applicant claims as priority date December 28, 1999, the filing date of the corresponding application filed in JAPAN, bearing Application Number P11-377293.

A Certified Copy of the corresponding application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

NATH & ASSOCIATES PLLC

Date: December 19, 2000

By: 

Gary M. Nath
Reg. No. 26,965
Customer No. 20529

NATH & ASSOCIATES PLLC

6TH Floor
1030 15th Street, N.W.
Washington, D.C. 20005
(202)-775-8383

GMN/dd (Priority)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: December 28, 1999

Application Number: P11-377293

Applicant(s): VICTOR COMPANY OF JAPAN,
LIMITED

September 29, 2000

Commissioner,
Patent Office

Kozo Oikawa

Number of Certification: 2000-3079707

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC825 U.S. PTO
09/738977



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年12月28日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第377293号

出 願 人
Applicant (s):

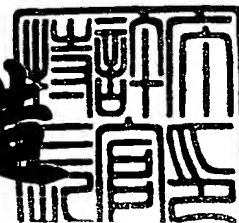
日本ビクター株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造





【書類名】 特許願

【整理番号】 411001574

【提出日】 平成11年12月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 27/00

【発明の名称】 撮像装置

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地日本ビクター株式会社内

 【氏名】 大竹 與志知

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地日本ビクター株式会社内

 【氏名】 仁平 文雄

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地日本ビクター株式会社内

 【氏名】 天花寺 秀紀

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地日本ビクター株式会社内

 【氏名】 坂本 昭二

【特許出願人】

 【識別番号】 000004329

 【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

 【代表者】 守隨 武雄

【代理人】

 【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 赳夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100108707

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 友之

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9802012

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光学像を電気信号に変換する固体撮像素子を有し、前記固体撮像素子の画素間を補間して解像度を高める画素ずらしモードの他に、前記画素ずらしモードの解像度より解像度が低い通常モードを有する撮像装置において、

光軸に対して垂直な面内で回転可能に配置された 1 枚又は 1 組の光学ローパスフィルターと、

前記光学ローパスフィルターを前記光軸に対して垂直な面内で回転させる回転機構とを具備し、

通常モード時と画素ずらしモード時の前記光学ローパスフィルターの角度を前記回転機構により前記光学ローパスフィルターを回転させて変化させることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 光学像を電気信号に変換する固体撮像素子を有し、前記固体撮像素子の画素間を補間して解像度を高める画素ずらしモードの他に、前記画素ずらしモードの解像度より解像度が低い通常モードを有する撮像装置において、

光軸に対して垂直な面内での回転が固定配置された第 1 の光学ローパスフィルターと、

前記光軸に対して垂直な面内で回転可能に配置された第 2 の光学ローパスフィルターと、

前記第 2 の光学ローパスフィルターを前記光軸に対して垂直な面内で回転させる回転機構とを具備し、

通常モード時と画素ずらしモード時の前記第 2 の光学ローパスフィルターの角度を前記回転機構により前記第 2 の光学ローパスフィルターを回転させて変化させることを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の撮像装置において、

通常モード時、前記第 1 の光学ローパスフィルターの光の分離方向と前記第 2 の光学ローパスフィルターの光の分離方向を同一方向にし、画素ずらしモード時、前記第 2 の光学ローパスフィルターの光の分離方向を前記第 1 の光学ローパス

フィルターの光の分離方向に対して所定角度の方向にして、光の分離を 2 方向とすることを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】 光学像を電気信号に変換する固体撮像素子を有し、前記固体撮像素子の画素間を補間して解像度を高める画素ずらしモードの他に、前記画素ずらしモードの解像度より解像度が低い通常モードを有する撮像装置において、

光軸に対して垂直な面内での回転が固定配置された第 1、第 2 の光学ローパスフィルターと、

前記光軸に対して垂直な面内で回転可能に配置された第 3 の光学ローパスフィルターと、

前記第 3 の光学ローパスフィルターを前記光軸に対して垂直な面内で回転させる回転機構とを具備し、

通常モード時と画素ずらしモード時の前記第 3 の光学ローパスフィルターの角度を前記回転機構により前記第 3 の光学ローパスフィルターを回転させて変化させることを特徴とする撮像装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 いずれかに記載の撮像装置において、

通常モードから画素ずらしモードへの移行時に、前記回転機構によって回転される前記光学ローパスフィルター又は前記第 2 の光学ローパスフィルター又は前記第 3 の光学ローパスフィルターのいずれかの回転角度の変化量または光の分離巾は、撮像光学系の特性、色フィルタの特性及び CCD を含む信号処理回路系の特性の少なくとも一つ以上の特性により最適に決定されることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子スチルカメラや電子スチル機能付ビデオカメラ等の撮像装置に係り、特に固体撮像素子の解像度を高めるために画素ずらし撮影が可能な撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、電子スチルカメラ等において、CCD等の固体撮像素子の解像度を高める手段として、撮像面と撮像面に結像した像とを相対的に所定量ずらして複数回撮像し、固体撮像素子の画素間の補間をする、所謂、画像ずらし撮影法が知られている。

【0003】

例えば、像を本来の結像位置と固体撮像素子の画素ピッチの半分斜め、又は横方向にずらした位置とで2回撮像し、本来の結像位置で得た像をずらした位置で得た像で補間することで、縦横または横方向の解像度を2倍にすることができる。画素ずらしの方法としては、撮像面に対して所定量像をずらすようにする平行平板画素ずらし撮影法が提案されている。

【0004】

ところで、固体撮像素子で光学ローパスフィルター無しでゾーンプレートを撮影すると、偽色（モアレ）が現れる。この偽色は例えばCCDの種類、信号処理の違い等により現れ方が異なり、例えば図4に示したモアレ60はその1例である。

【0005】

一般に、モアレは水平では画素の周波数を f_H として $f_H/2$ 及びその整数倍に現れ、 $f_H/2$ が特に問題となる。垂直では画素の周波数を f_V として $f_V/2$ 及びその整数倍に現れ、 $f_V/2$ が特に問題となる。

【0006】

$f_H/2$ の偽色は、分離幅が水平画素ピッチ P_H の光学ローパスフィルターにより消すことができるが、同時にその周波数の解像力がなくなる。 $f_V/2$ の偽色は、分離幅が垂直画素ピッチ P_V の光学ローパスフィルターにより消すことができるが、同時にその周波数の解像力がなくなる。解像力がなくなる周波数と分離幅は反比例の関係にある。

【0007】

このため、光学ローパスフィルターを用いる場合、撮像装置の達成目標に合わせて偽色除去効果、解像力の低下、コスト、大きさ等のバランスをとる必要がある。

【0008】

そこで、撮像光路内には、通常撮影時に被写体像の偽色（モアレ）の発生を防止するために、光学ローパスフィルターが配置されているが、画素ずらし撮影時には解像度を上げるために、光学ローパスフィルターを撮像光路中から脱離させる機構が考案されている（例えば、特開平 1 0 - 3 2 2 5 8 9）。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記画素ずらし撮影時に光学ローパスフィルターを撮像光路中から脱離させるには、光学ローパスフィルターの挿脱機構が必要となる。この挿脱機構は、光学ローパスフィルターの退避時の光学長を補正するダミーガラス、光学ローパスフィルターやダミーガラスの退避空間等が必要となり、レンズブロックが大きくなると共に、コストアップの要因となっている。更に、光学ローパスフィルターを出し入れするという大きなアクションの機械的な動作を伴うため、装置の信頼性が非常に悪くなるという不具合がある。

【0010】

また、画素ずらし撮影時に高域側の偽色を消す為には、高域側の光学ローパスフィルターが必要となり、その為にレンズのバックフォーカスを長くする必要が生じ、レンズブロックが更に大きくなってしまい、コストが一層アップするといふ不具合がある。

【0011】

従って、装置の小型化、コストダウンを図る上で、光学ローパスフィルターを挿脱せずに、通常撮影時と画素ずらし撮影時の光学ローパスフィルターの適切な機能を実現する撮像装置の開発が要請されている。

【0012】

本発明は、上述の如き従来の課題を解決するためになされたもので、その目的は、装置が大型化せず、コストアップすることなく、且つ装置の信頼性を損なうことなく通常撮影時の偽色の発生を防止できると共に、解像度を損なうことなく画素ずらし撮影時の高域側の偽色の発生を防止することができる撮像装置を提供することにある。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 の発明の特徴は、光学像を電気信号に変換する固体撮像素子を有し、前記固体撮像素子の画素間を補間して解像度を高める画素ずらしモードの他に、前記画素ずらしモードの解像度より解像度が低い通常モードを有する撮像装置において、光軸に対して垂直な面内で回転可能に配置された 1 枚又は 1 組の光学ローパスフィルターと、前記光学ローパスフィルターを前記光軸に対して垂直な面内で回転させる回転機構とを具備し、通常モード時と画素ずらしモード時の前記光学ローパスフィルターの角度を前記回転機構により前記光学ローパスフィルターを回転させて変化させることにある。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 の発明の特徴は、光学像を電気信号に変換する固体撮像素子を有し、前記固体撮像素子の画素間を補間して解像度を高める画素ずらしモードの他に、前記画素ずらしモードの解像度より解像度が低い通常モードを有する撮像装置において、光軸に対して垂直な面内での回転が固定配置された第 1 の光学ローパスフィルターと、光軸に対して垂直な面内で回転可能に配置された第 2 の光学ローパスフィルターと、前記第 2 の光学ローパスフィルターを前記光軸に対して垂直な面内で回転させる回転機構とを具備し、通常モード時と画素ずらしモード時の前記第 2 の光学ローパスフィルターの角度を前記回転機構により前記第 2 の光学ローパスフィルターを回転させて変化させることにある。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 の発明の特徴は、請求項 2 に記載の撮像装置において、通常モード時、前記第 1 の光学ローパスフィルターの光の分離方向と前記第 2 の光学ローパスフィルターの光の分離方向を同一方向にし、画素ずらしモード時、前記第 2 の光学ローパスフィルターの光の分離方向を前記第 1 の光学ローパスフィルターの光の分離方向に対して所定角度の方向にして、光の分離を 2 方向とすることにある。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 の発明の特徴は、光学像を電気信号に変換する固体撮像素子を有し、

前記固体撮像素子の画素間を補間して解像度を高める画素ずらしモードの他に、前記画素ずらしモードの解像度より解像度が低い通常モードを有する撮像装置において、光軸に対して垂直な面内での回転が固定配置された第 1、第 2 の光学ローパスフィルターと、前記光軸に対して垂直な面内で回転可能に配置された第 3 の光学ローパスフィルターと、前記第 3 の光学ローパスフィルターを光軸に対して垂直な面内で回転させる回転機構とを具備し、通常モード時と画素ずらしモード時の前記第 3 の光学ローパスフィルターの角度を前記回転機構により前記第 3 の光学ローパスフィルターを回転させて変化させることにある。

【0017】

請求項 5 の発明の特徴は、請求項 1 乃至 4 いずれかに記載の撮像装置において、通常モードから画素ずらしモードへの移行時に、前記回転機構によって回転される前記光学ローパスフィルター又は前記第 2 の光学ローパスフィルター又は前記第 3 の光学ローパスフィルターのいずれかの回転角度の変化量又は光の分離巾は、撮像光学系の特性、色フィルタの特性及び CCD を含む信号処理回路系の特性の少なくとも一つ以上の特性により最適に決定されることにある。

【0018】

本発明によれば、光軸に垂直な面内で回転する光学ローパスフィルターを設け、通常モードと画素ずらしモードで前記光学ローパスフィルターの回転角度を変化させることにより、通常モードと画素ずらしモードでの前記光学ローパスフィルターによる画素の分離方向を変化させる構成とし、これにより、画素ずらしモードでは、前記光学ローパスフィルターのコントラスト零ラインがサーキュラーゾーンの中央部に掛からないようにすると共に、高域側のモアレを消去するようにしている。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、本発明の撮像装置の第 1 の実施の形態に係る撮像光路（レンズブロック）の構成を示した概略図である。

【0020】

撮像光路は、被写体（図示せず）を撮影するためのレンズ 1、紫外線をカットするための I R カットフィルター 2、光学ローパスフィルターである 1 枚の回転可能に配置された水晶 3、光学像を電気信号に変換する C C D 4 及び水晶 3 を光軸 5 0 に垂直な面内で回転させる回転機構 2 0 を有している。

【 0 0 2 1 】

尚、この光学ローパスフィルターである水晶 3 の回転はマニュアルでも電動でもよく、光学ローパスフィルターとしては水晶の他に、複屈折板、回折格子、バイプリズム等を用いることができる。

【 0 0 2 2 】

次に本実施の形態の動作について説明する。レンズ 1 は被写体の光学像を I R カットフィルター 2、水晶 3 を通して C C D 4 上に結像する。

【 0 0 2 3 】

ここで、P H を水平画素ピッチ、P V を垂直画素ピッチとすると、本例の水晶 3 による被写体像の分離巾は、水平画素ピッチに一致している。

【 0 0 2 4 】

通常モードでは、水晶 3 の分離幅は図 2 の矢印 1 0 0 に示すように、水平方向に水平画素ピッチの幅になる。従って、通常モードの画素の分離パターンは図 3 に示したように一方向の分離パターンとなり、ゾーンプレートを書したときに図 4 に示すようなパターンで現れる偽色 6 0 の中で、（コントラスト）零ライン 1 0 上の偽色を消すことができる。

【 0 0 2 5 】

次にずらし撮影モード（シフトモード）時には、水晶 3 を回転機構 2 0 によって光軸 5 0 に垂直な面内で 4 5 度回転させて被写体を撮像する。このシフトモードの場合、水晶 3 の回転角度が変化するため、その分離方向が図 5 に示すように変化する。

【 0 0 2 6 】

従って、水晶 3 の分離方向は図 6 の矢印 1 0 0 に示すように 4 5 度方向になり、シフトモードの分離パターンは図 7 に示した如くなる。これにより、シフトモード時には、図 8 に示すようなパターンで現れる偽色 7 0 の中で、（コントラスト

ト) 零ライン 10 上の高域側の偽色を消すことができる。

【0027】

本実施の形態によれば、通常モードでは、図 4 に示すように、零ライン 10 がサーキュラーゾーン内の中央部に位置するが、シフトモード時では、水晶 3 を 45 度回転することにより、図 8 に示すように（コントラスト）零ライン 10 をサーキュラーゾーン内を斜めに通るようにして、中央部より若干外側の位置にずらすことができるため、この分、画面中央の解像度の低下を改善することができ、しかも、高域側（外側）のモアレを消すことができる。また、水晶 3 を光軸 50 の垂直面内で回転させるだけであるため、その回転機構を小型とすることができる。従って、レンズブロックを大きくすることなく、且つコストアップすることなく、シフトモード時、撮像光路中に水晶 3 があることによる解像度の低下を防止することができる。しかも、光学ローパスフィルターを挿脱することなく、前記回転機構 20 は水晶 3 を光軸 50 の垂直面内で所定角度回転させるだけであるため、実用上十分な信頼性を得ることができ、小型低価格の画素ずらし機能を有する実用的な撮像装置を得ることができる。

【0028】

図 9 は、本発明の撮像装置の第 2 の実施の形態に係る撮像光路（レンズブロック）の構成を示した概略図である。但し、図 1 に示した第 1 の実施の形態と同一の部分には同一符号を付して説明する。

【0029】

撮像光路は、被写体（図示せず）を撮影するためのレンズ 1、紫外線をカットするための IR カットフィルター 2、光学ローパスフィルターである 2 枚一体となった水晶 5、光学像を電気信号に変換する CCD 4 及び水晶 5 を光軸 50 に垂直な面内で回転させる回転機構 20 を有している。尚、水晶 5 は厚い水晶 51 と薄い水晶 52 が一体となって構成され、水晶 5 の回転はマニュアルでも電動でもよい。

【0030】

次に本実施の形態の動作について説明する。レンズ 1 は被写体の光学像を IR カットフィルター 2、水晶 5 を通して CCD 4 上に結像する。

【0031】

ここで、PHを水平画素ピッチ、PVを垂直画素ピッチとすると、本例の水晶5を構成する水晶51による分離巾は、水平画素ピッチに一致している。また、水晶5を構成する水晶52による分離巾は、水平画素ピッチよりも短くなっている。

【0032】

通常モードでは、水晶51の分離幅は図10の矢印101に示すように水平方向に水平画素ピッチになり、水晶52の分離方向は図10の矢印102に示すように、矢印101の先端から45度の傾きで内側に伸びている。

【0033】

従って、通常モードの分離パターンは図11に示した如く、2方向に分離するパターンとなり、これにより、図12に示すようなパターンで現れる偽色60の中で、コントラスト零ライン10-(51)と零ライン10-(52)上の偽色を消すことができる。

【0034】

次にずらし撮影モード（シフトモード）時には、水晶5は回転機構20によって光軸50に垂直な面内で45度回転させて被写体を撮像する。このシフトモードの場合、水晶5の分離方向が図13に示すように変化する。

【0035】

従って、水晶5の分離方向は図14の矢印101、102に示すように、全体的に45度回転する。これにより、シフトモードの画素の分離パターンは図15に示した如くなり、シフトモード時には、図16に示すようなパターンで現れる偽色70の中で、水晶51による零ライン10-(51)と水晶52による零ライン10-(52)上の高域側の偽色を消すことができる。

【0036】

本実施の形態によれば、水晶5を水晶51、52の2枚組の一体構成として、且つ、水晶5を光軸50に垂直な面内で回転可能とし、シフトモードの場合は水晶5を45度回転させるため、図1に示した第1の実施の形態と同様の効果があるが、特に、図12に示すように通常モード時の偽色60を図4に示した第1の

実施の形態のそれよりも多く消去することができる。

【0037】

図17は、本発明の撮像装置の第3の実施の形態に係る撮像光路（レンズブロック）の構成を示した概略図である。但し、図1に示した第1の実施の形態と同一の部分には同一符号を付して説明する。

【0038】

撮像光路は、被写体（図示せず）を撮影するためのレンズ1、紫外線をカットするためのIRカットフィルター2、光学ローパスフィルターである固定配置された水晶6と回転可能に配置された水晶7、光学像を電気信号に変換するCCD4及び水晶7を光軸50に垂直な面内で回転させる回転機構20を有している。尚、水晶6の厚みは厚く、水晶7の厚みは薄く、水晶7の回転はマニュアルでも電動でもよい。

【0039】

次に本実施の形態の動作について説明する。レンズ1は被写体の光学像をIRカットフィルター2、水晶6、7を通してCCD4上に結像する。

【0040】

ここで、PHを水平画素ピッチ、PVを垂直画素ピッチとすると、本例の水晶6による分離巾は、水平画素ピッチに一致している。また、水晶7による分離巾は、水平画素ピッチの1/2になっている。

【0041】

通常モードでは、水晶6の分離幅は図18の矢印103に示すように水平方向に水平画素ピッチの幅になり、水晶7の分離方向は図18の矢印104に示すように、矢印103の先端から45度の傾きで内側に伸びている。

【0042】

従って、通常モードの分離パターンは図19に示した如く、水晶6、7によって2方向に分離するパターンとなり、これにより、図20に示すようなパターンで現れる偽色70の中で、水晶6、7による（コントラスト）零ライン10-（6）と零ライン10-（7）上の高域側の偽色を消すことができる。

【0043】

次にずらし撮影モード（シフトモード）時には、水晶 7 は回転機構 2 0 によって光軸 5 0 に垂直な面内で 4 5 度回転させて被写体を撮像する。このシフトモードの場合、水晶 7 の画素の分離方向が図 2 1 に示すように変化する。

【0 0 4 4】

従って、水晶 7 の分離方向は図 2 2 の矢印 1 0 4 に示すように、全体的に 4 5 度回転して、水晶 6 の分離方向と逆方向になる。

【0 0 4 5】

これにより、シフトモードの画素の分離パターンは図 2 3 に示した如く、一方方向に分離するパターンになり、シフトモード時には、図 2 4 に示すようなパターンで現れる偽色 7 0 の中で、水晶 7 による零ライン 1 0 - (7) 上の高域側の偽色を消すことができる。

【0 0 4 6】

本実施の形態によれば、光学ローパスフィルターを構成する厚い水晶 6 と薄い水晶 7 を分離して設け、且つ、水晶 7 を光軸 5 0 に垂直な面内で回転可能とし、シフトモードの場合は水晶 7 を 4 5 度回転させるため、図 1 に示した第 1 の実施の形態と同様の効果があるが、特に、図 2 0 に示すように通常モード時の偽色 6 0 を図 4 に示した第 1 の実施の形態のそれよりも多く消去することができると共に、図 2 4 に示すように、サーキュラーゾーン内のシフトモード時の高域側のモアレを多く消去でき、且つ零ライン 1 0 - (7) をサーキュラーゾーンの縁を通るようにして、中央部には零ラインが通らないようにしたため、シフトモード時に水晶 6、7 を撮像光路から離脱させた場合と同様にその解像度の向上が制限されないようにすることができる。

【0 0 4 7】

図 2 5 は、本発明の撮像装置の第 4 の実施の形態に係る撮像光路（レンズブロック）の構成を示した概略図である。但し、図 1 に示した第 1 の実施の形態と同一の部分には同一符号を付して説明する。

【0 0 4 8】

撮像光路は、被写体（図示せず）を撮影するためのレンズ 1、紫外線をカットするための I R カットフィルター 2、光学ローパスフィルターである固定配置さ

れた水晶 8 と回転可能に配置された水晶 9、光学像を電気信号に変換する CCD 4 及び水晶 9 を光軸 5 0 に垂直な面内で回転させる回転機構 2 0 を有している。尚、水晶 8 と水晶 9 の厚みは同じであり、水晶 9 の回転はマニュアルでも電動でもよい。

【 0 0 4 9 】

次に本実施の形態の動作について説明する。レンズ 1 は被写体の光学像を I R カットフィルター 2、水晶 8、9 を通して CCD 4 上に結像する。

【 0 0 5 0 】

ここで、P H を水平画素ピッチ、P V を垂直画素ピッチとすると、本例の水晶 8、9 の厚みは、同一で水平画素ピッチの $1/2$ になっている。

【 0 0 5 1 】

通常モードでは、水晶 8 の画素の分離幅は図 2 6 の矢印 1 0 5 に示すように水平方向に水平画素ピッチの $1/2$ になり、水晶 9 の分離幅は図 2 6 の矢印 1 0 6 に示すように、矢印 1 0 5 の先端から水平方向に同一方向に水平画素ピッチの $1/2$ 伸びている。

【 0 0 5 2 】

従って、通常モードの分離パターンは図 2 7 に示した如く、一方向に分離するパターンとなっている。これにより、図 2 8 に示すようなパターンで現れる偽色 7 0 の中で、水晶 8、9 による（コントラスト）零ライン 1 0 - (9) 上の偽色を消すことができる。

【 0 0 5 3 】

次にずらし撮影モード（シフトモード）時には、水晶 9 を回転機構 2 0 によって光軸 5 0 に垂直な面内で 4 5 度回転させて被写体を撮像する。このシフトモードの場合、水晶 9 の画素の分離方向が図 2 9 に示すように変化する。従って、水晶 9 の分離方向は図 3 0 の矢印 1 0 6 に示すように 4 5 度回転する。これにより、シフトモードの分離パターンは図 3 1 に示すように、水晶 8、9 による 2 方向の分離パターンとなる。

【 0 0 5 4 】

従って、シフトモード時には、図 3 2 に示すようなパターンで現れる偽色 7 0

の中で、水晶 8、9 による（コントラスト）零ライン 1 0 -（8）、零ライン 1 0 -（9）上の高域側の偽色を消すことができる。

【 0 0 5 5 】

本実施の形態によれば、光学ローパスフィルターを構成する水晶 8 と水晶 9 を 2 枚分離して設け、且つ、水晶 8 を固定配置とし、水晶 9 を光軸 5 0 に垂直な面内で回転可能とし、シフトモードの場合は水晶 9 を 4 5 度回転させるため、図 1 に示した第 1 の実施の形態と同様の効果がある。特に、水晶 8、9 の厚みを薄く且つ同一にして、これらの分離方向を図 2 6 に示すように同一方向にしたため、図 3 2 に示すようにシフトモード時の偽色 7 0 の中の偽色 7 0 a を図 2 4 に示した第 3 の実施の形態のそれよりも強力に消去することができると共に、零ライン 1 0 -（9）がサーキュラーゾーンの外周部内側を斜めに通るが、中央部には零ラインが通らないようにしたため、シフトモード時に水晶 8、9 を撮像光路から離脱させた場合と同様にその解像度の向上を制限されることがほとんどない。また、固定の水晶 8 も薄くしたため、第 3 の実施の形態よりもレンズブロックを小型軽量とすることができる。

【 0 0 5 6 】

図 3 3 は、本発明の撮像装置の第 5 の実施の形態に係る撮像光路（レンズブロック）の構成を示した概略図である。但し、図 1 に示した第 1 の実施の形態と同一の部分には同一符号を付して説明する。

【 0 0 5 7 】

撮像光路は、被写体（図示せず）を撮影するためのレンズ 1、紫外線をカットするための I R カットフィルター 2、光学ローパスフィルターである固定配置された水晶 1 0 と回転可能に配置された水晶 1 1 と固定配置された水晶 1 2、光学像を電気信号に変換する C C D 4 及び水晶 1 1 を光軸 5 0 に垂直な面内で回転させる回転機構 2 0 を有している。尚、水晶 1 0、1 1 の厚みは同じで、水晶 1 2 の厚みは薄くなっており、水晶 1 1 の回転はマニュアルでも電動でもよい。

【 0 0 5 8 】

次に本実施の形態の動作について説明する。レンズ 1 は被写体の光学像を I R カットフィルター 2、水晶 1 0、1 1、1 2 を通して C C D 4 上に結像する。

【 0 0 5 9 】

ここで、PHを水平画素ピッチ、PVを垂直画素ピッチとすると、本例の水晶10、11による分離巾は、水平画素ピッチの $1/2$ になっており、水晶12の厚みは水晶10、11の厚みよりは薄くなっている。

【 0 0 6 0 】

通常モードでは、水晶10の分離幅は図34の矢印107に示すように水平方向に水平画素ピッチの $1/2$ 幅になり、水晶11の分離幅は図34の矢印108に示すように、矢印107の先端から水平方向に水平画素ピッチの $1/2$ 分、同一方向に伸びており、更に、水晶12の分離方向は、矢印109に示すように、矢印108の先端から45度の角度で内側方向に伸びている。

【 0 0 6 1 】

従って、通常モードの分離パターンは図35に示した如く、2方向の分離パターンとなっている。これにより、図36に示すようなパターンで現れる偽色60の中で、水晶11、12による（コントラスト）零ライン10-（11）、零ライン10-（12）上の偽色を消すことができる。

【 0 0 6 2 】

次にずらし撮影モード（シフトモード）時には、水晶11を回転機構20によって光軸50に垂直な面内で45度回転させて被写体を撮像する。このシフトモードの場合、水晶11の分離方向が図37に示すように変化する。

【 0 0 6 3 】

従って、水晶11の分離方向は図38の矢印108に示すように45度回転する。

【 0 0 6 4 】

これにより、シフトモードの画素の分離パターンは図39に示すような分離パターンとなる。従って、シフトモード時には、図40に示すようなパターンで現れる偽色70の中で、水晶11、12による（コントラスト）零ライン10-（11）、零ライン10-（12）上の高域側の偽色を消すことができる。

【 0 0 6 5 】

本実施の形態によれば、光学ローパスフィルターを構成する水晶10、11、

1 2 を分離して設け、且つ、水晶 1 0、1 2 を固定配置し、水晶 1 1 を光軸 5 0 に垂直な面内で回転可能とし、シフトモードの場合は水晶 1 1 を 4 5 度回転させるため、図 1 に示した第 1 の実施の形態と同様の効果がある。特に、図 4 0 に示すようにシフトモード時の偽色 7 0 を図 3 2 に示した第 4 の実施の形態と同様に多く消去することができると共に、零ライン 1 0 - (1 1) はサーキュラーゾーン縁を、零ライン 1 0 - (1 2) はサーキュラーゾーンの外周内側を斜めに僅かに通るが、中央部には零ラインが通らないようにしたため、シフトモード時に水晶 1 0、1 1、1 2 を撮像光路から離脱させた場合と同様にその解像度の向上を制限することがほとんどなくなる。

【 0 0 6 6 】

図 4 1 は、本発明の撮像装置の第 6 の実施の形態に係る撮像光路（レンズブロック）の構成を示した概略図である。但し、図 1 に示した第 1 の実施の形態と同一の部分には同一符号を付して説明する。

【 0 0 6 7 】

撮像光路は、被写体（図示せず）を撮影するためのレンズ 1、紫外線をカットするための I R カットフィルター 2、光学ローパスフィルターである固定配置された水晶 1 3 と回転可能に配置された水晶 1 4 と固定配置された水晶 1 5、光学像を電気信号に変換する C C D 4 及び水晶 1 4 を光軸 5 0 に垂直な面内で回転させる回転機構 2 0 を有している。尚、水晶 1 4、1 5 の厚みは同じで、水晶 1 3 の厚みはこれらよりも厚くなっており、水晶 1 4 の回転はマニュアルでも電動でもよい。

【 0 0 6 8 】

次に本実施の形態の動作について説明する。レンズ 1 は被写体の光学像を I R カットフィルター 2、水晶 1 3、1 4、1 5 を通して C C D 4 上に結像する。

【 0 0 6 9 】

ここで、P H を水平画素ピッチ、P V を垂直画素ピッチとすると、本例の水晶 1 3 の分離巾は、水平画素ピッチになっており、水晶 1 4、1 5 の分離巾は水平画素ピッチの 1 / 2 になっている。

【 0 0 7 0 】

通常モードでは、水晶 1 3 の分離幅は図 4 2 の矢印 1 1 0 に示すように水平方向に水平画素ピッチの幅になり、水晶 1 4 の画素の分離幅は図 4 2 の矢印 1 1 1 に示すように、矢印 1 1 0 の先端から 4 5 度の方向に水平画素ピッチの $1/2$ 分、伸びており、更に、水晶 1 5 の分離方向は、矢印 1 1 2 に示すように、矢印 1 1 1 の先端から垂直方向に伸びている。

【0 0 7 1】

従って、通常モードの分離パターンは図 4 3 に示した如く、水晶 1 3、1 4、1 5 による 3 方向の分離パターンとなる。これにより、図 4 4 に示すようなパターンで現れる偽色 6 0 の中で、水晶 1 3、1 4、1 5 による（コントラスト）零ライン 1 0 - (1 3)、零ライン 1 0 - (1 4)、零ライン 1 0 - (1 5) 上の偽色を消すことができる。

【0 0 7 2】

次にずらし撮影モード（シフトモード）時には、水晶 1 4 を回転機構 2 0 によって光軸 5 0 に垂直な面内で 4 5 度回転させて被写体を撮像する。このシフトモードの場合、水晶 1 4 の分離方向が図 4 5 に示すように変化する。従って、水晶 1 4 の分離方向は図 4 6 の矢印 1 1 1 に示すように、4 5 度回転して、水晶 1 3 の分離幅方向 1 1 0 と逆方向になる。

【0 0 7 3】

これにより、シフトモードの分離パターンは図 4 7 に示すように、一方向の分離パターンとなる。従って、シフトモード時には、図 4 8 に示すようなパターンで現れる偽色 7 0 の中で、水晶 1 5 による（コントラスト）零ライン 1 0 - (1 5) 上の高域側の偽色を消すことができる。

【0 0 7 4】

本実施の形態によれば、光学ローパスフィルターを構成する 2 枚の固定の水晶 1 3 と水晶 1 5 を設け、且つ、これら水晶 1 3、1 5 の間に水晶 1 4 を光軸 5 0 に垂直な面内で回転可能に配置し、シフトモードの場合は水晶 1 4 を 4 5 度回転させるため、図 4 4 に示すように、通常モード時の偽色 6 0 を図 1 2 に示した第 2 の実施の形態のそれよりも多く消去することができ、通常モード時の画質を極めて良好にすることができる。また、図 4 8 に示すようにシフトモード時の偽色

70を消去する零ライン10-(15)はサーキュラーゾーンの中央部を通らないため、シフトモード時の解像度の低下を防止することができる。

【0075】

尚、上記実施の形態における通常モードから画素ずらしモードへの移行時の光学ローパスフィルターの回転角度の変化量は、撮像光学系の特性、色フィルタの特性及びCCDを含む信号処理回路系の特性の少なくとも一つ以上の特性により決まる位置に生じるモアレを消去でき、且つシフトモード時にサーキュラーゾーンの中央部にコントラスト零ラインが通らないような最適値に決定されるが、上記実施の形態ではいずれも45度であった。

【0076】

また、水晶の分離巾を少し変えることにより解像力とローパス効果の調整を計ることができる。

【0077】

また、水晶の一部を画素ずらしの為の平行平板として用いることもできる。

【0078】

また、水晶の配置の順番を変えても同様の効果を得る。

【0079】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明の撮像装置によれば、装置が大型化せず、コストアップすることなく、且つ装置の信頼性を損なうことなく通常撮影時の偽色の発生を防止できると共に、解像度を損なうことなく画素ずらし撮影時の高域側の偽色の発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の撮像装置の第1の実施の形態に係る撮像光路（レンズブロック）の構成を示した概略図である。

【図2】

図1に示した水晶の通常モード時の分離幅とその方向を示した図である。

【図3】

図 1 に示した水晶の通常モード時の光の分離パターンを示した図である。

【図 4】

サーキュラーゾーン内の通常モード時のモアレと図 1 の水晶によるコントラスト零ラインとの関係を示した図である。

【図 5】

通常モードからシフトモードに移行する際の図 1 の水晶の回転位置の変化を示した図である。

【図 6】

シフトモード時の図 1 に示した水晶の分離方向の変化を示した図である。

【図 7】

図 1 に示した水晶のシフトモード時の光の分離パターンを示した図である。

【図 8】

サーキュラーゾーン内のシフトモード時のモアレと図 1 の水晶によるコントラスト零ラインとの関係を示した図である。

【図 9】

本発明の撮像装置の第 2 の実施の形態に係る撮像光路（レンズブロック）の構成を示した概略図である。

【図 1 0】

図 9 に示した水晶の通常モード時の分離幅とその方向を示した図である。

【図 1 1】

図 9 に示した水晶の通常モード時の画素の分離パターンを示した図である。

【図 1 2】

サーキュラーゾーン内の通常モード時のモアレと図 9 の水晶によるコントラスト零ラインとの関係を示した図である。

【図 1 3】

通常モードからシフトモードに移行する際の図 9 の水晶の回転位置の変化を示した図である。

【図 1 4】

シフトモード時の図 9 に示した水晶の分離幅の方向変化を示した図である。

【図 1 5】

図 9 に示した水晶のシフトモード時の画素の分離パターンを示した図である。

【図 1 6】

サーキュラーゾーン内のシフトモード時のモアレと図 9 の水晶によるコントラスト零ラインとの関係を示した図である。

【図 1 7】

本発明の撮像装置の第 3 の実施の形態に係る撮像光路（レンズブロック）の構成を示した概略図である。

【図 1 8】

図 1 7 に示した水晶の通常モード時の分離幅とその方向を示した図である。

【図 1 9】

図 1 7 に示した水晶の通常モード時の画素の分離パターンを示した図である。

【図 2 0】

サーキュラーゾーン内の通常モード時のモアレと図 1 7 の水晶によるコントラスト零ラインとの関係を示した図である。

【図 2 1】

通常モードからシフトモードに移行する際の図 1 7 の水晶の回転位置の変化を示した図である。

【図 2 2】

シフトモード時の図 1 7 に示した水晶の分離幅の方向変化を示した図である。

【図 2 3】

図 1 7 に示した水晶のシフトモード時の画素の分離パターンを示した図である。

【図 2 4】

サーキュラーゾーン内のシフトモード時のモアレと図 1 7 の水晶によるコントラスト零ラインとの関係を示した図である。

【図 2 5】

本発明の撮像装置の第 4 の実施の形態に係る撮像光路（レンズブロック）の構成を示した概略図である。

【図 2 6】

図 2 5 に示した水晶の通常モード時の分離幅とその方向を示した図である。

【図 2 7】

図 2 5 に示した水晶の通常モード時の画素の分離パターンを示した図である。

【図 2 8】

サーキュラーゾーン内の通常モード時のモアレと図 2 5 の水晶によるコントラスト零ラインとの関係を示した図である。

【図 2 9】

通常モードからシフトモードに移行する際の図 2 5 の水晶の回転位置の変化を示した図である。

【図 3 0】

シフトモード時の図 2 5 に示した水晶の分離幅の方向変化を示した図である。

【図 3 1】

図 2 5 に示した水晶のシフトモード時の画素の分離パターンを示した図である。

【図 3 2】

サーキュラーゾーン内のシフトモード時のモアレと図 2 5 の水晶によるコントラスト零ラインとの関係を示した図である。

【図 3 3】

本発明の撮像装置の第 5 の実施の形態に係る撮像光路（レンズブロック）の構成を示した概略図である。

【図 3 4】

図 3 3 に示した水晶の通常モード時の分離幅とその方向を示した図である。

【図 3 5】

図 3 3 に示した水晶の通常モード時の画素の分離パターンを示した図である。

【図 3 6】

サーキュラーゾーン内の通常モード時のモアレと図 3 3 の水晶によるコントラスト零ラインとの関係を示した図である。

【図 3 7】

通常モードからシフトモードに移行する際の図 3 3 の水晶の回転位置の変化を示した図である。

【図 3 8】

シフトモード時の図 3 3 に示した水晶の分離幅の方向変化を示した図である。

【図 3 9】

図 3 3 に示した水晶のシフトモード時の画素の分離パターンを示した図である。

【図 4 0】

サーキュラーゾーン内のシフトモード時のモアレと図 3 3 の水晶によるコントラスト零ラインとの関係を示した図である。

【図 4 1】

本発明の撮像装置の第 6 の実施の形態に係る撮像光路（レンズブロック）の構成を示した概略図である。

【図 4 2】

図 4 1 に示した水晶の通常モード時の分離幅とその方向を示した図である。

【図 4 3】

図 4 1 に示した水晶の通常モード時の画素の分離パターンを示した図である。

【図 4 4】

サーキュラーゾーン内の通常モード時のモアレと図 4 1 の水晶によるコントラスト零ラインとの関係を示した図である。

【図 4 5】

通常モードからシフトモードに移行する際の図 4 1 の水晶の回転位置の変化を示した図である。

【図 4 6】

シフトモード時の図 4 1 に示した水晶の分離幅の方向変化を示した図である。

【図 4 7】

図 4 1 に示した水晶のシフトモード時の画素の分離パターンを示した図である。

【図 4 8】

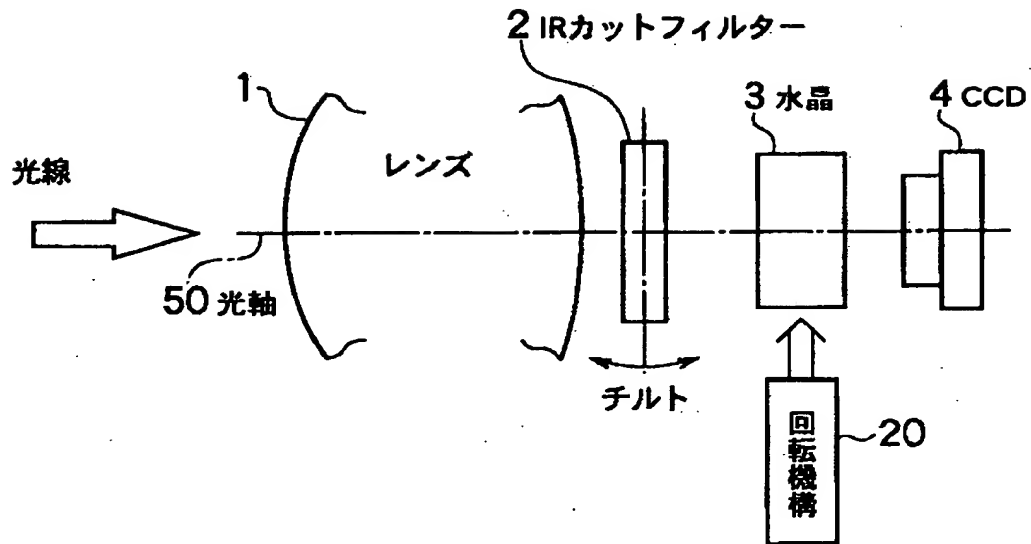
サーキュラーゾーン内のシフトモード時のモアレと図 4 1 の水晶によるコントラスト零ラインとの関係を示した図である。

【符号の説明】

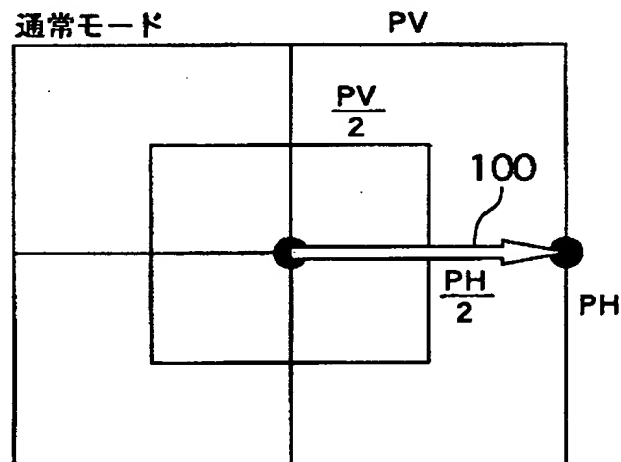
- 1 レンズ
- 2 I R カットフィルター
- 3、5 ～ 1 5、5 1、5 2 水晶
- 4 C C D
- 2 0 回転機構
- 6 0、7 0、7 0 a モアレ

【書類名】 図面

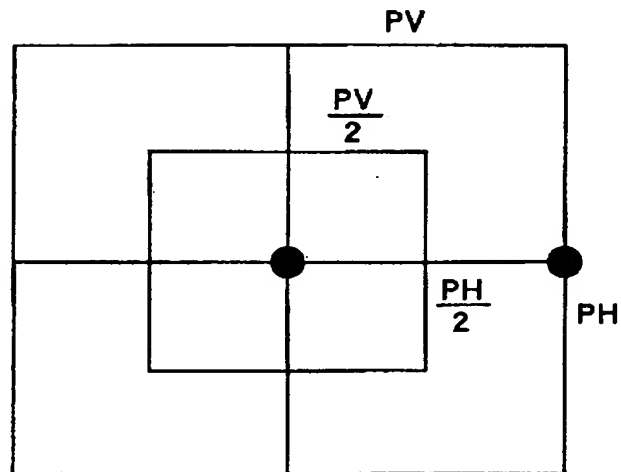
【図 1】



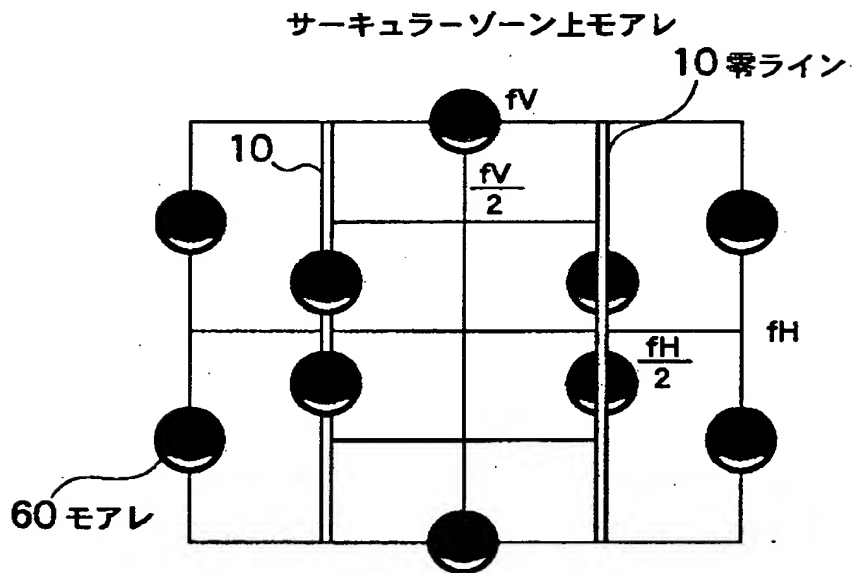
【図 2】



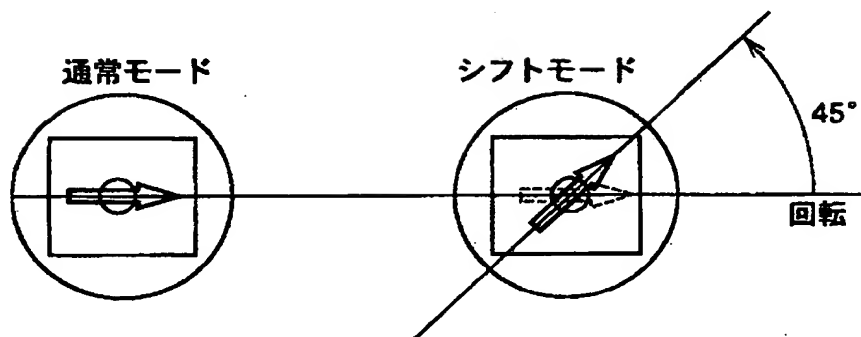
【図 3】



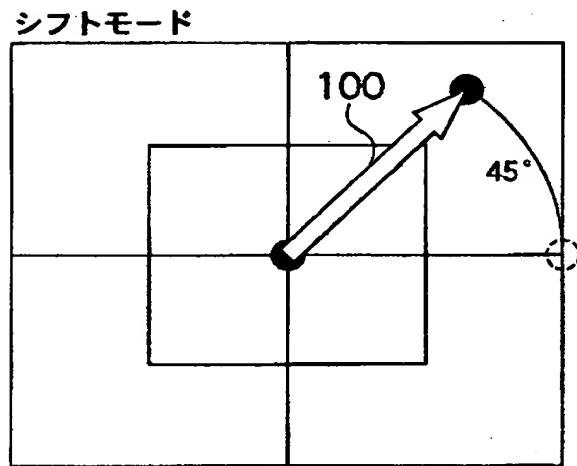
【図 4】



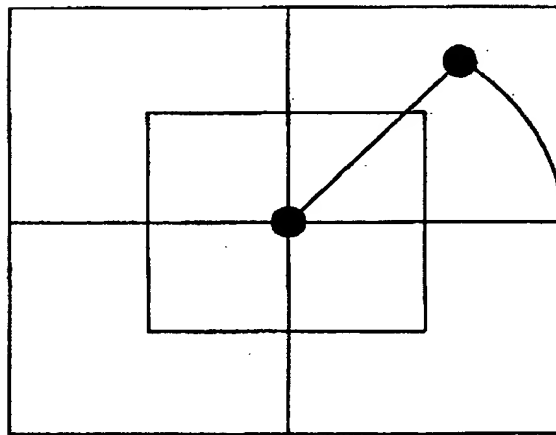
【図 5】



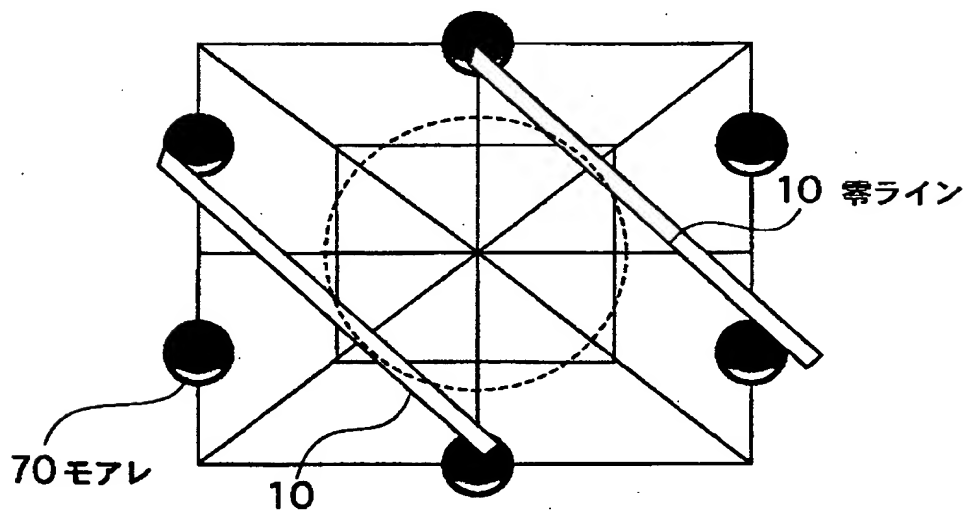
【図 6】



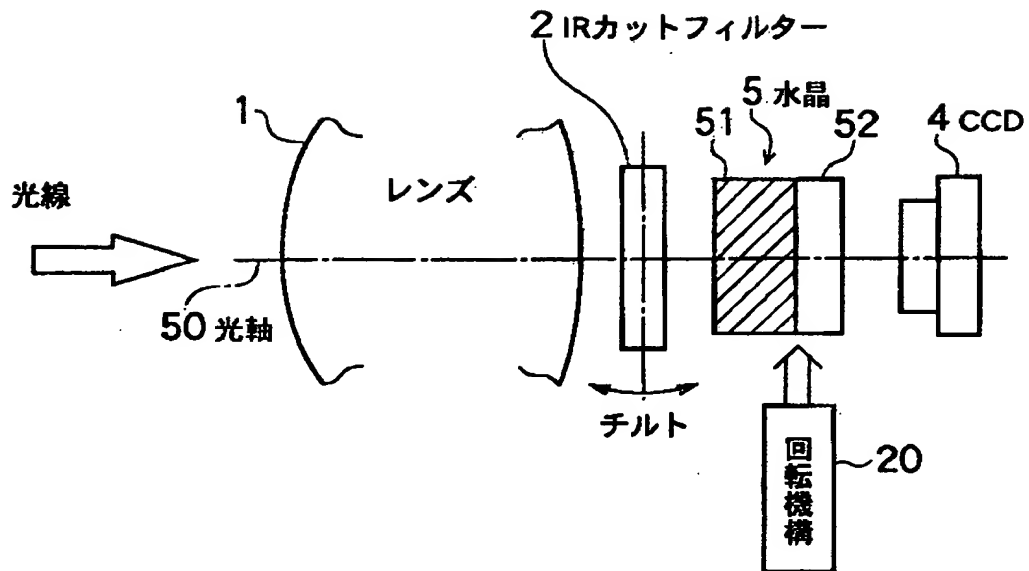
【図 7】



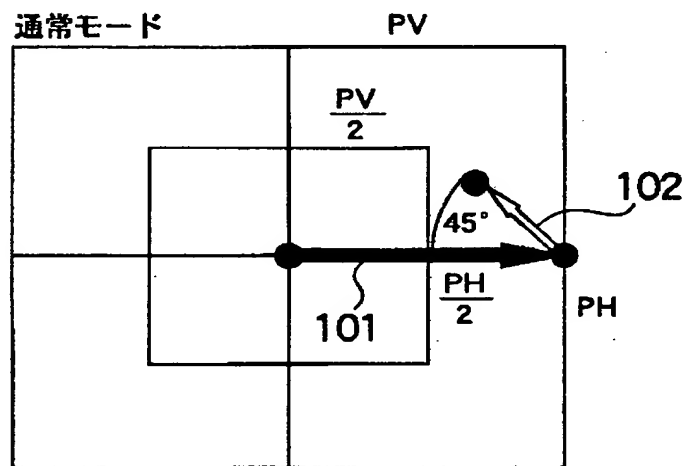
【図 8】



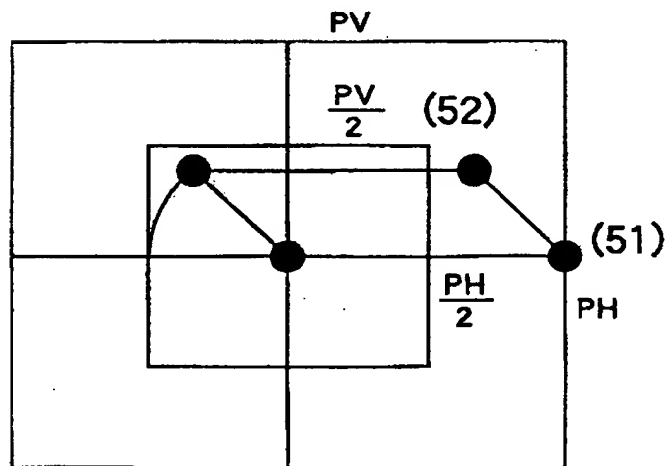
【図 9】



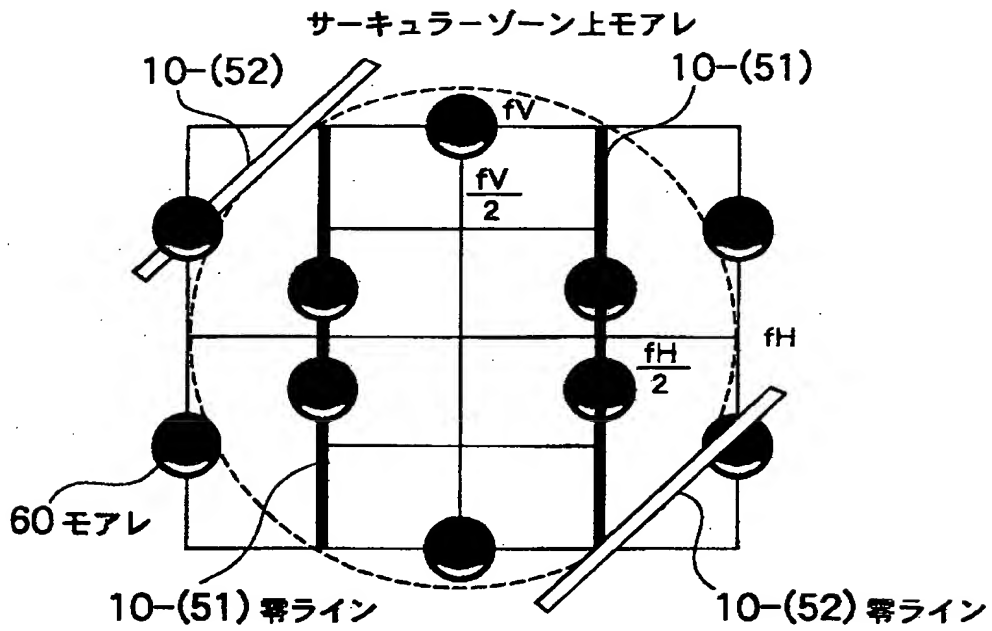
【図 1 0】



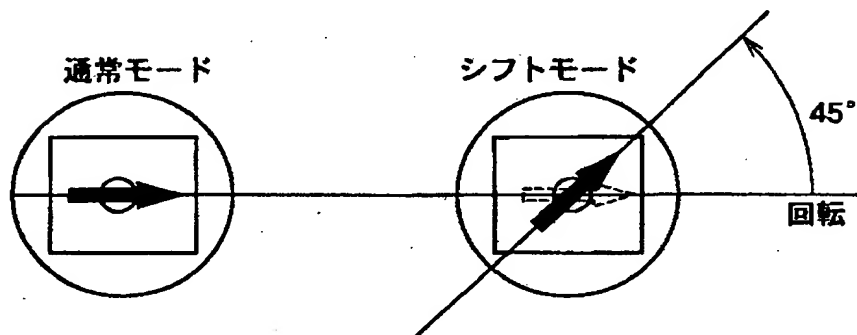
【図 1 1】



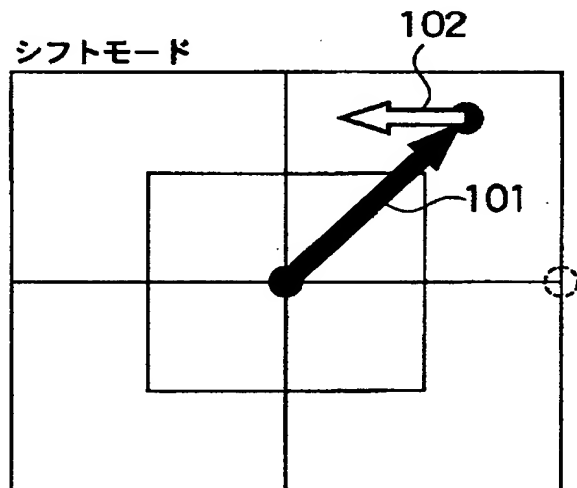
【図 1 2】



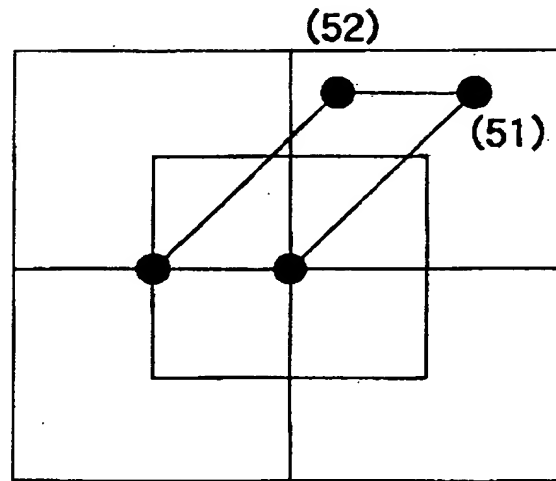
【図 1 3】



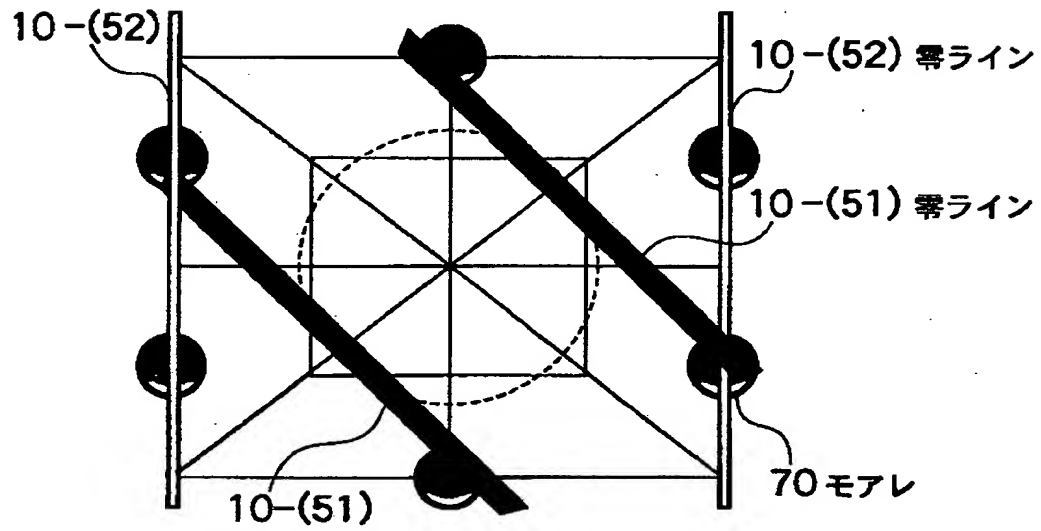
【図 1 4】



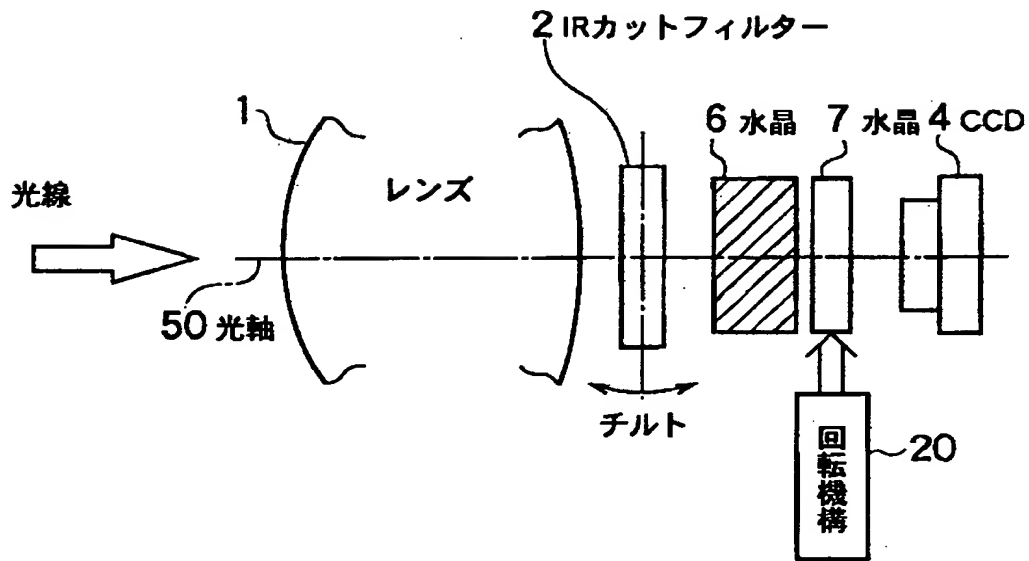
【図 1 5】



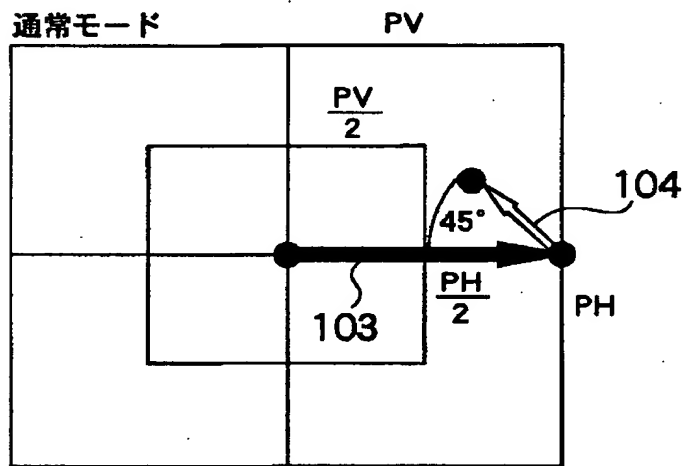
【図 1 6】



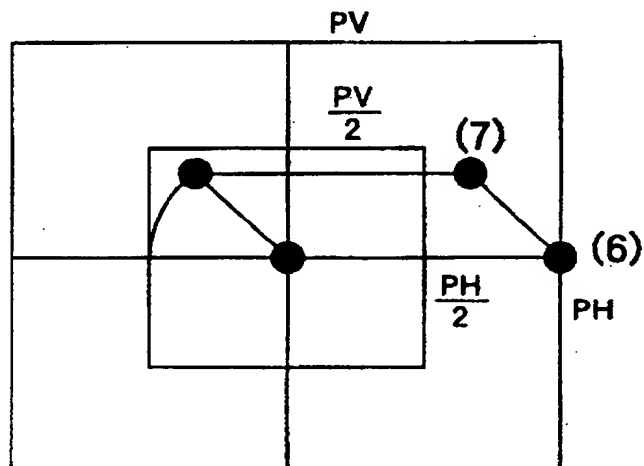
【図 1 7】



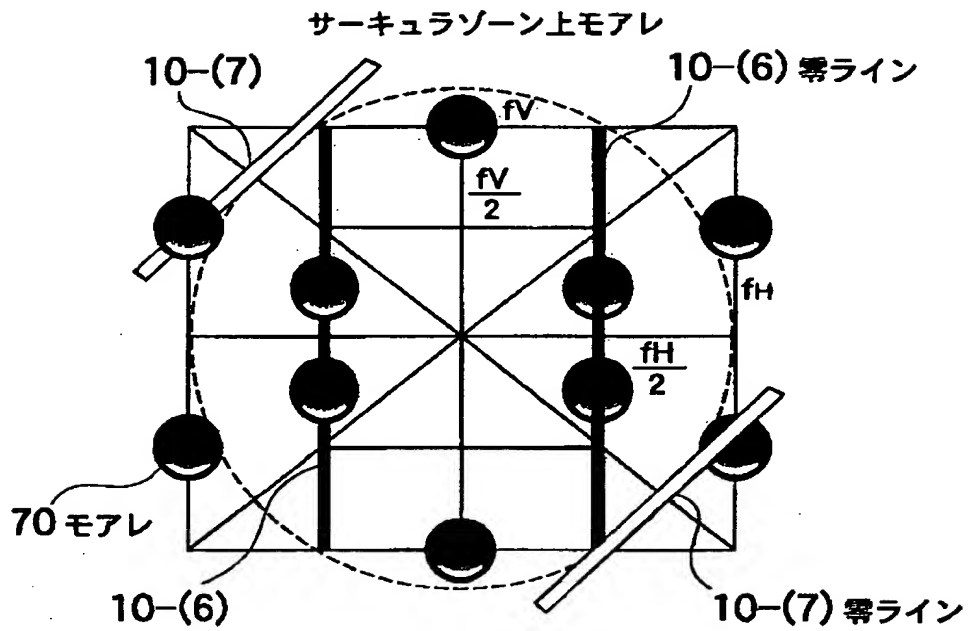
【図 1 8】



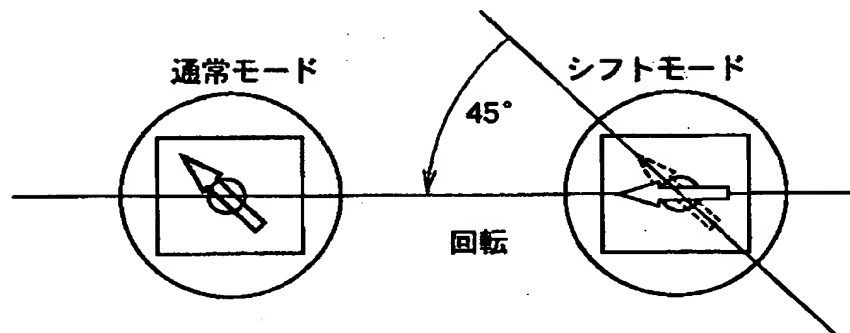
【図 1 9】



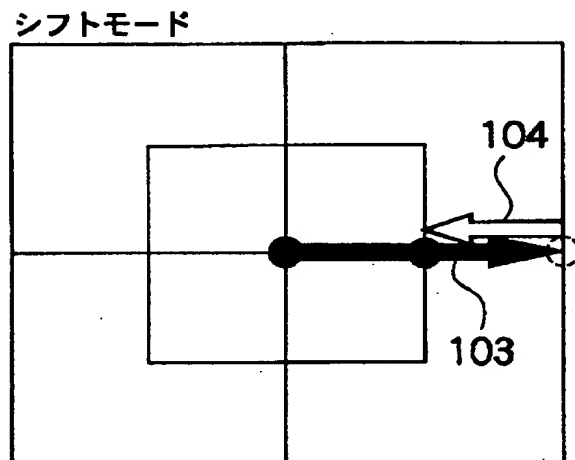
【図 2 0】



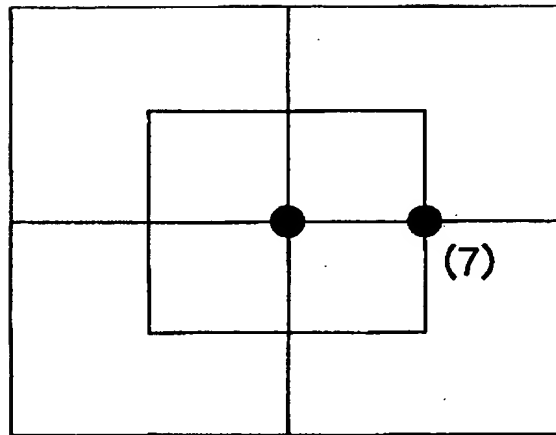
【図 2 1】



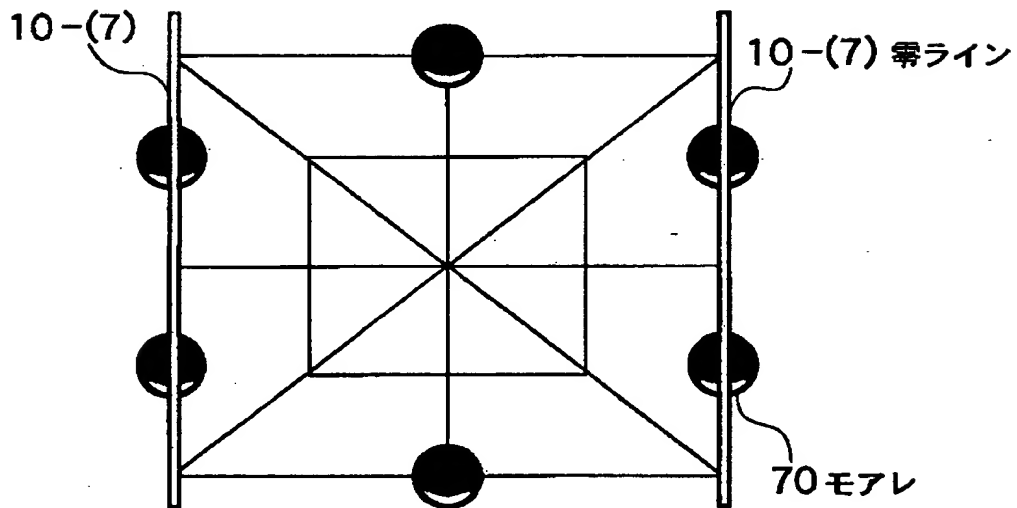
【図 2 2】



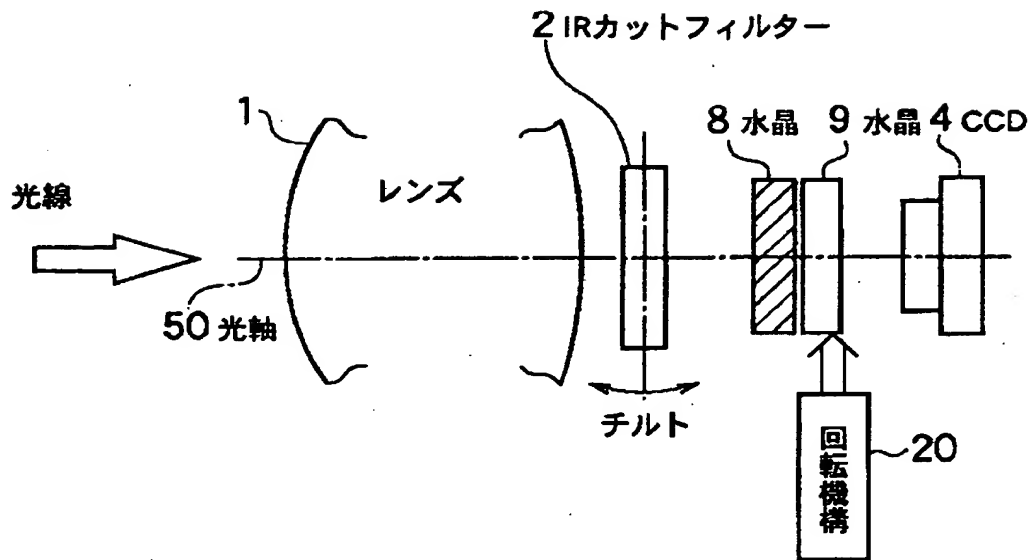
【図 2 3】



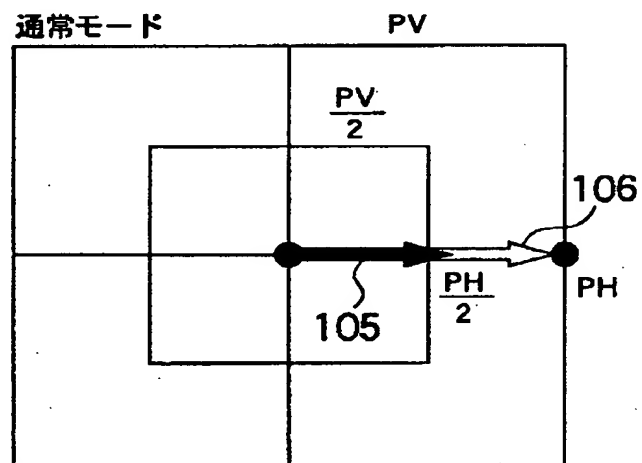
【図 2 4】



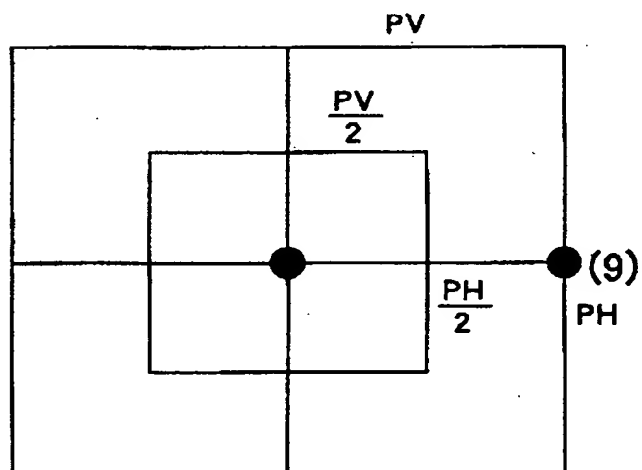
【図 2 5】



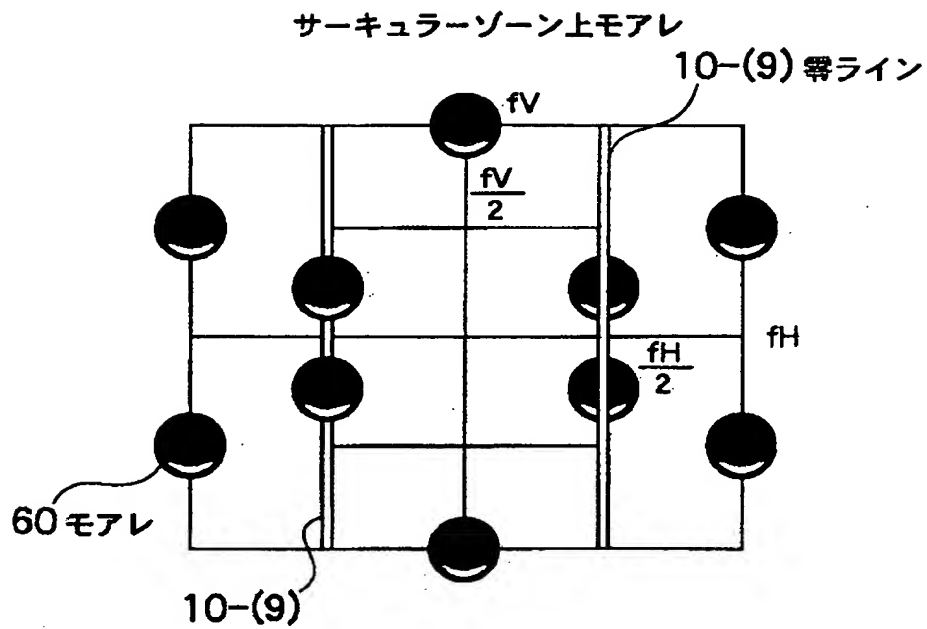
【図 2 6】



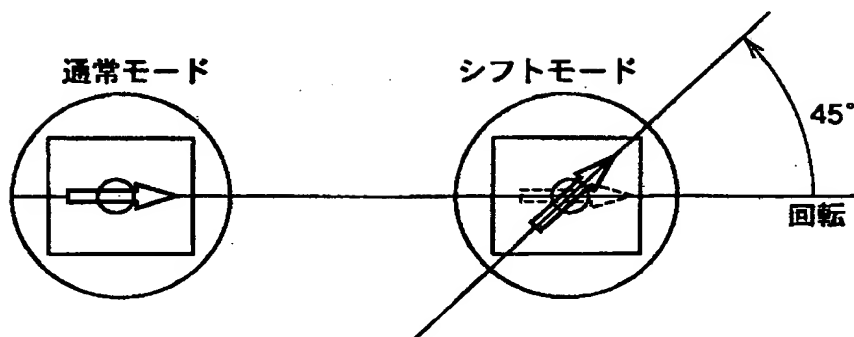
【図 2 7】



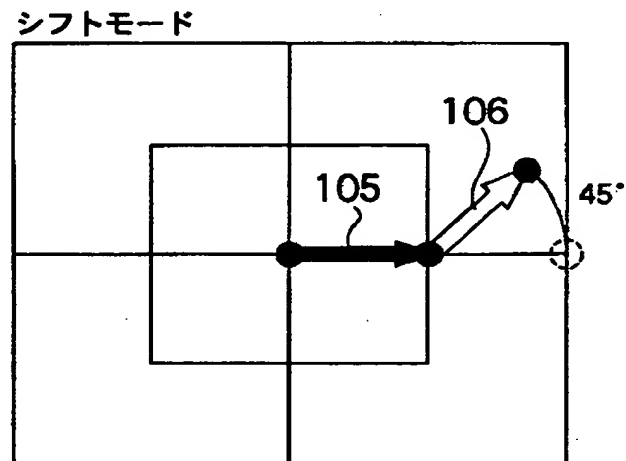
【図 2 8】



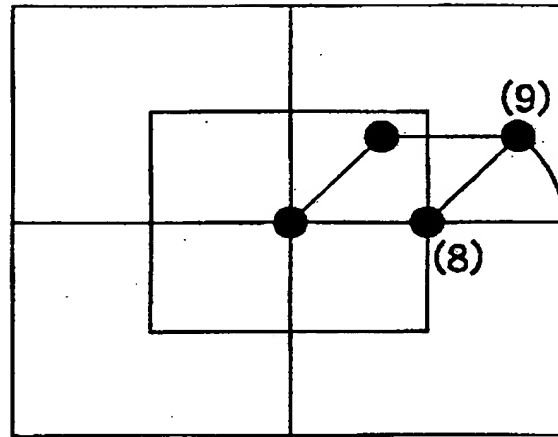
【図 2 9】



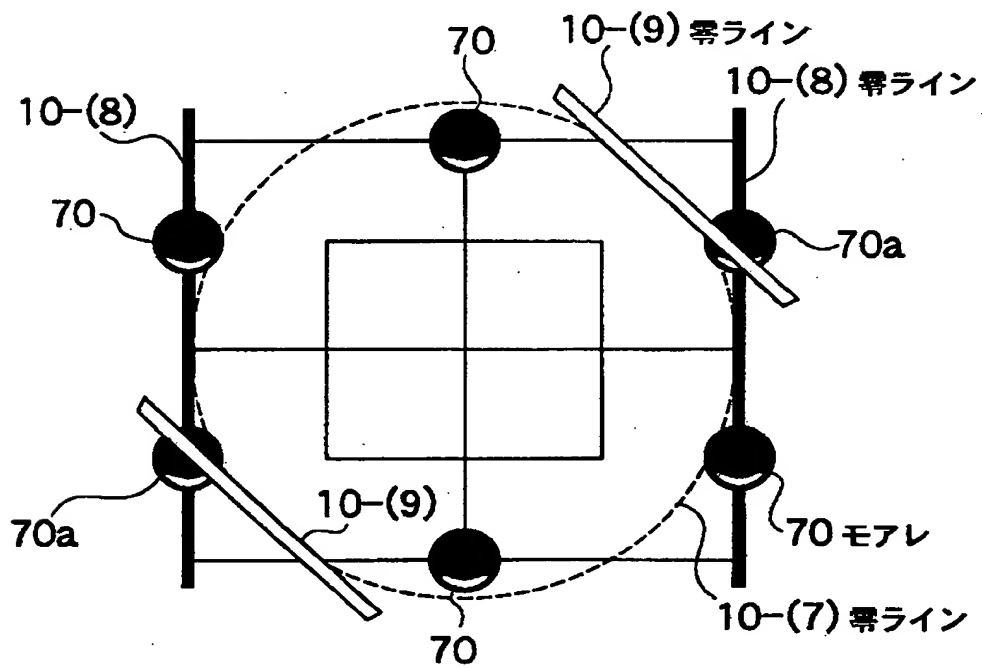
【図 3 0】



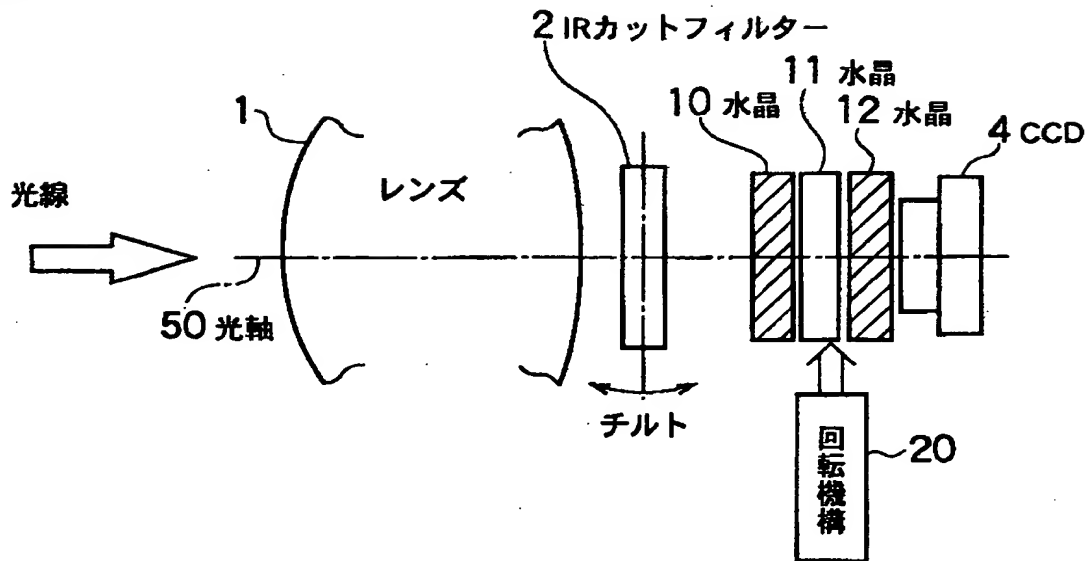
【図 3 1】



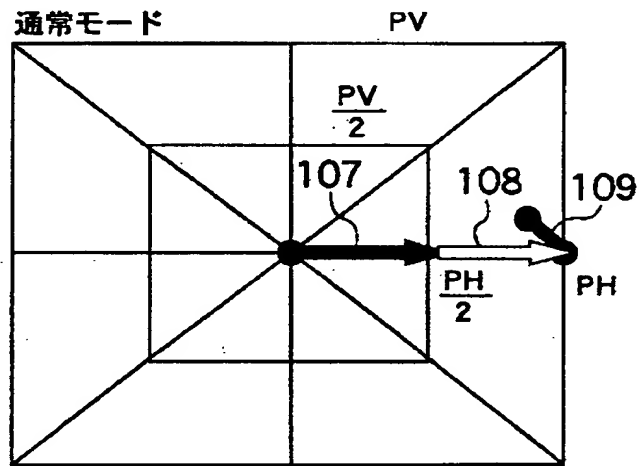
【図 3 2】



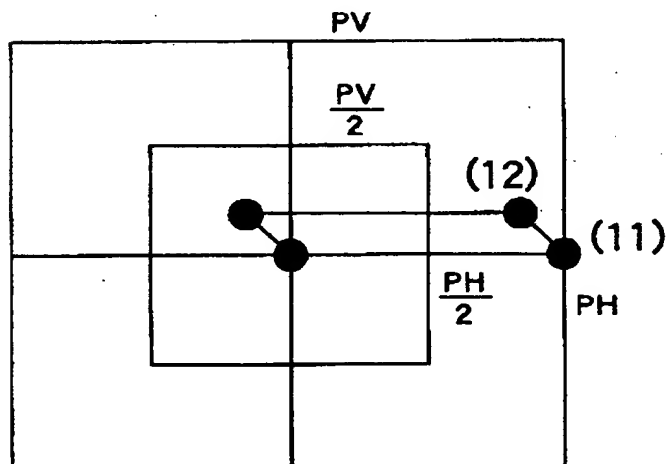
【図 3 3】



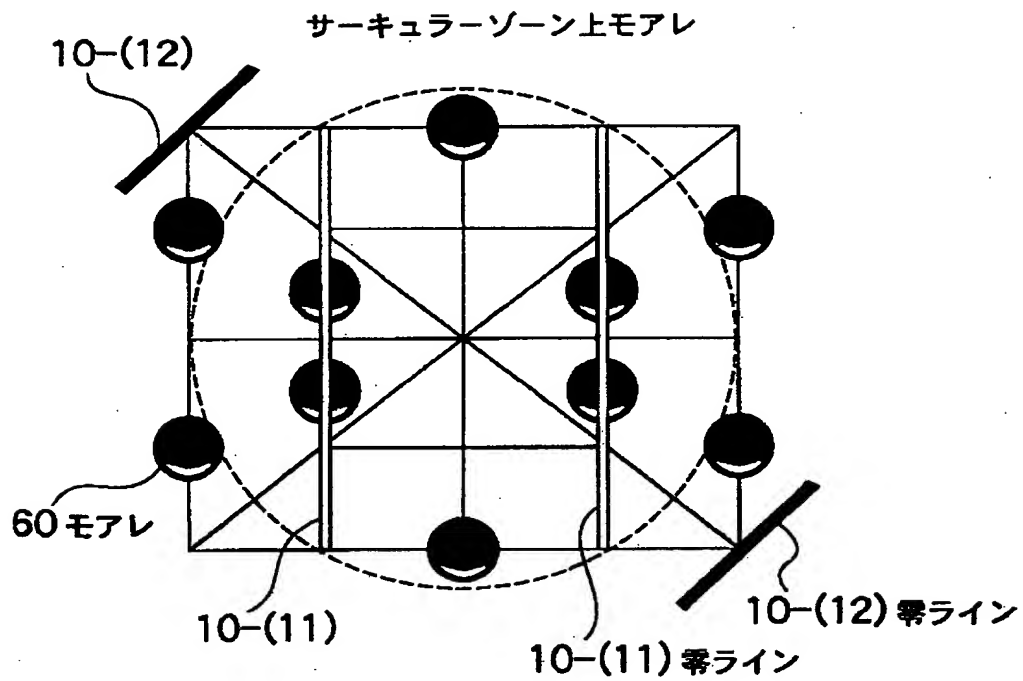
【図 3 4】



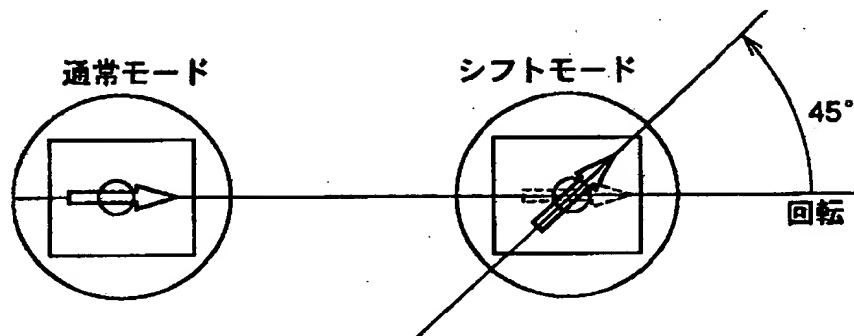
【図 3 5】



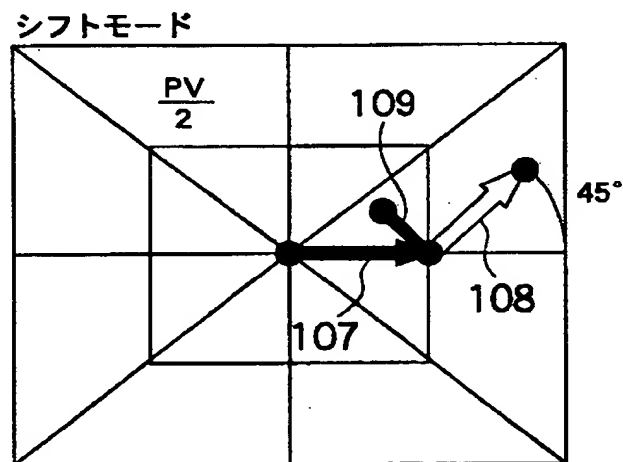
【図 3 6】



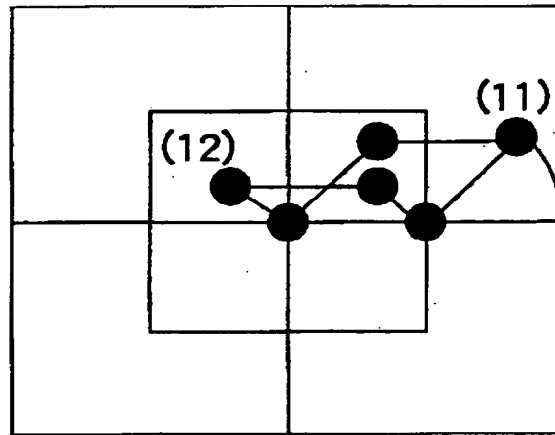
【図 3 7】



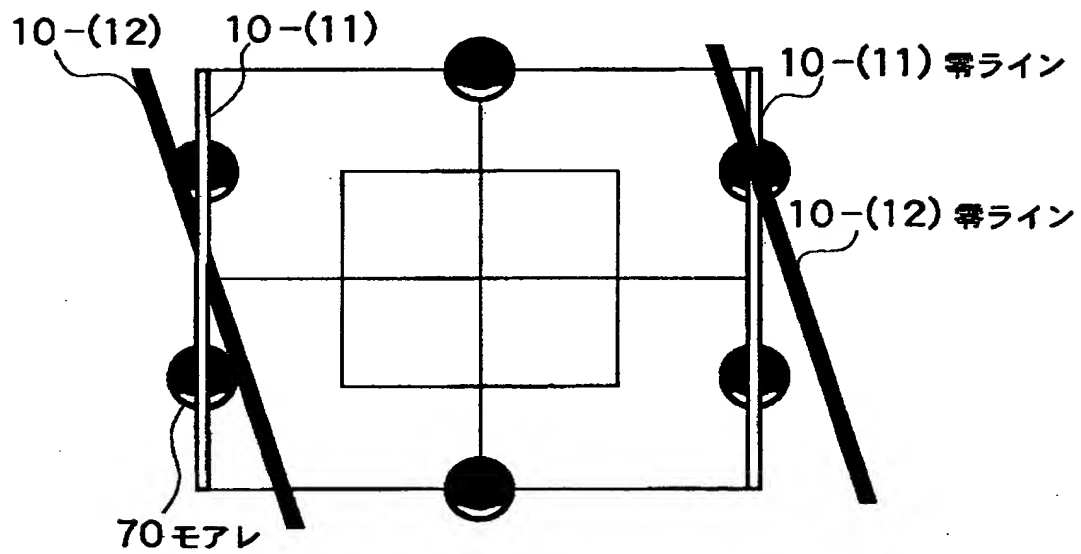
【図 3 8】



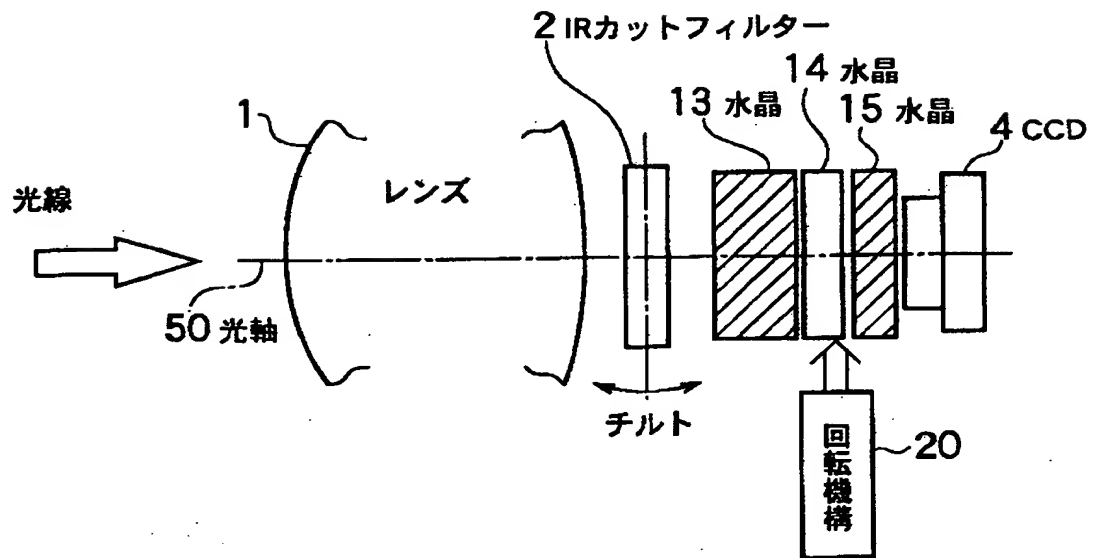
【図 3 9】



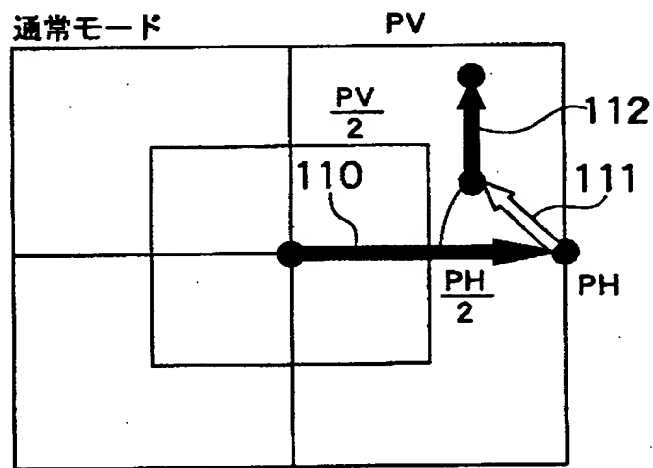
【図 4 0】



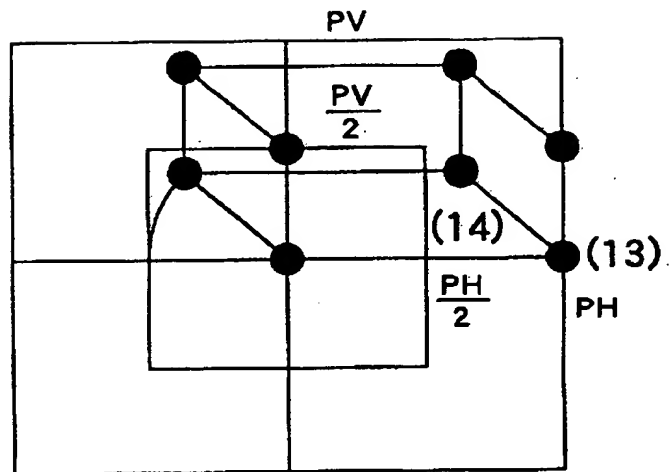
【図 4 1】



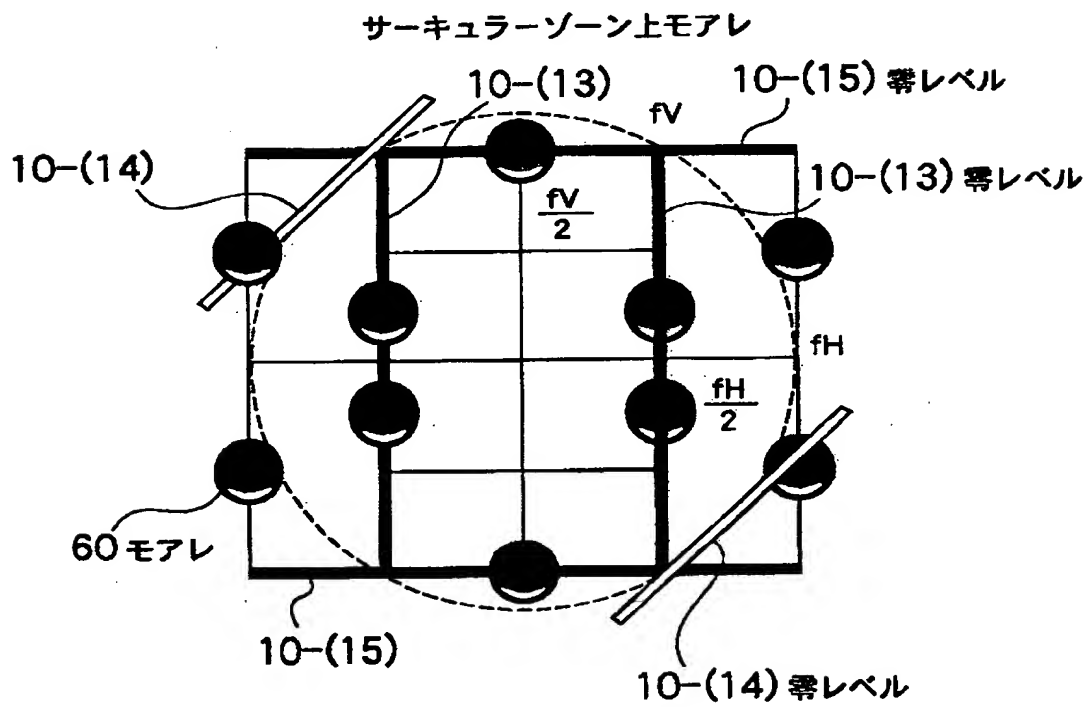
【図 4 2】



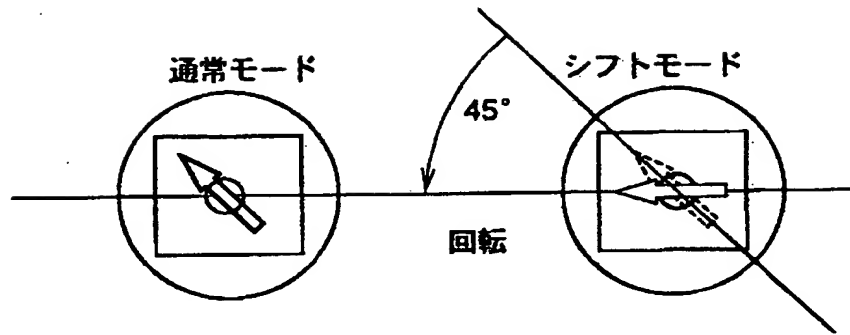
【図 4 3】



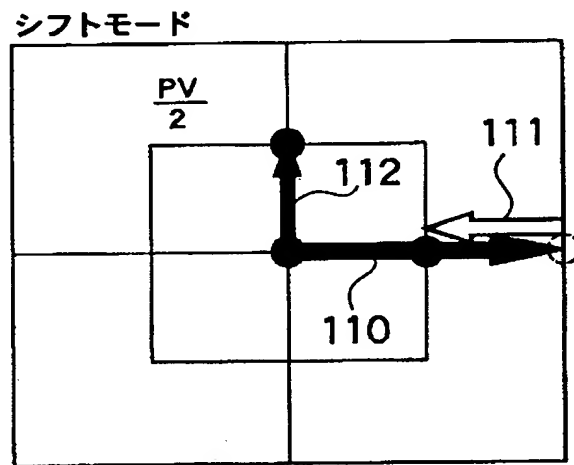
【図 4 4】



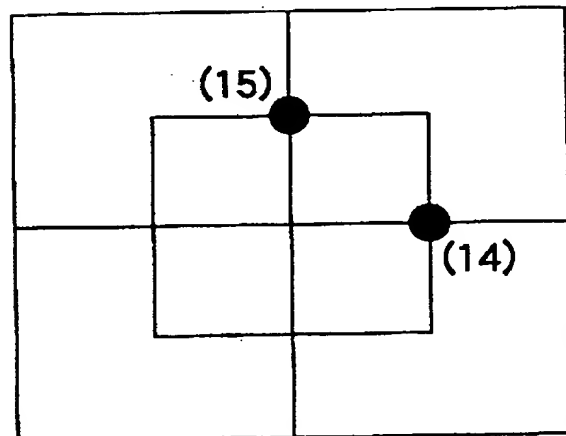
【図 4 5】



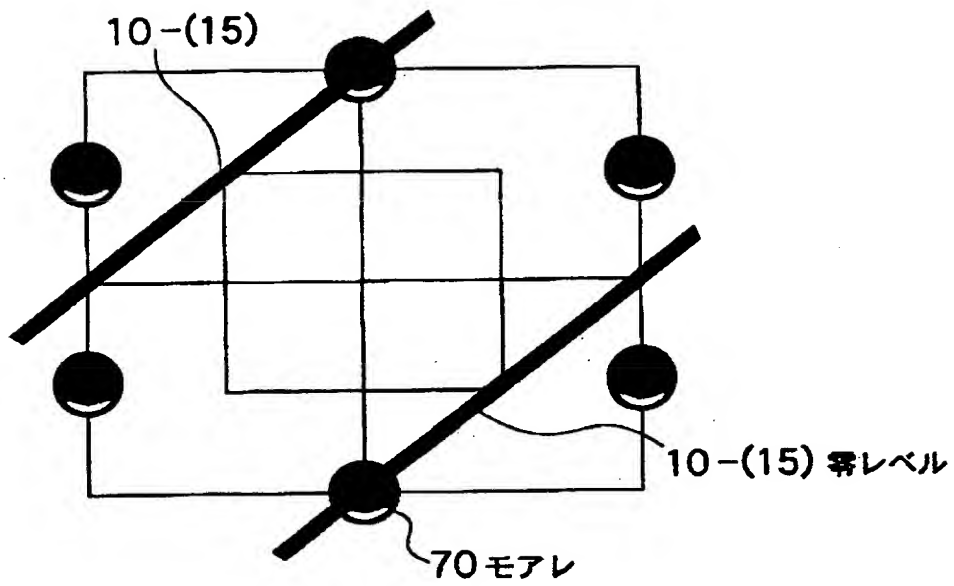
【図 4 6】



【図 4 7】



【図 4 8】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 装置が大型化せず、コストアップすることなく、且つ装置の信頼性を損なうことなく通常撮影時の偽色の発生を防止できると共に、解像度を損なうことなく画素ずらし撮影時の高域側の偽色の発生を防止すること。

【解決手段】 光学ローパスフィルターである水晶を光軸に垂直な面内で回転可能な構造とし、通常モードとシフトモードで前記水晶を回転させて、画素の分離方向を変えることにより、通常モードではサーキュラーゾーン内のモアレを消去し、シフトモードではサーキュラーゾーンの中央部にコントラスト零ラインが通らないようにし、且つ高域側のモアレを消去することによって、解像度の低下を防止し、シフトモードの特性を生かすようにしている。水晶を回転させる機構は簡単で小型にできるため、装置を小型で低価格とし、且つ信頼性を向上させることができる。

【選択図】 図 1

【書類名】 手続補正書

【整理番号】 411001574

【提出日】 平成12年 3月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【事件の表示】

【出願番号】 平成11年特許願第377293号

【補正をする者】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 発明者

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 大竹 與志知

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 仁平 文雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビ

クター株式会社内

【氏名】 天花寺 秀紀

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 日本ビ
クター株式会社内

【氏名】 阪本 昭二

【その他】 発明者の氏名「阪本 昭二」を「坂本 昭二」と誤記し
たため

【プルーフの要否】 要

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004329]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

氏 名 日本ビクター株式会社